

ОТЗЫВ

официального оппонента

доктора медицинских наук, профессора

кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии Института клинической медицины им.

Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) Бахтиозина Рустама Фаридовича на диссертационную работу Гончар Анны Павловны на тему «Компьютерное зрение как инструмент повышения диагностической эффективности в выявлении сопутствующей жировой дегенерации печени при компьютерной томографии органов грудной клетки», представленную на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.25. - лучевая диагностика.

Актуальность темы исследования

Распространенность жировой дистрофии (стеатогепатоза) печени может служить поводом для скрининга среди пациентов с бессимптомным течением заболевания. Несмотря на это, в настоящее время нет рекомендаций к его проведению. Тем не менее известно, что при наличии заболеваний, которые сопровождаются стеатогепатозом, значительно повышается риск заболеваемости и смертности, обусловленных метаболическим синдромом, сахарным диабетом второго типа (СД2) и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Таким образом, скрининг стеатогепатоза при проведении диагностических исследований, выполняемых по другим причинам, может дать дополнительную клинически значимую и полезную информацию.

На протяжении последних лет было произведено большое количество исследований, которые позволили установить достоверные критерии стеатогепатоза на нативных компьютерных томограммах.

При проведении КТ органов грудной клетки (ОГК) в зону сканирования попадает, как правило, более 50% объема печени, что позволяет дополнительно проводить оценку состояния этого органа. Это касается как протоколов стандартной КТ, так и низкодозной (НДКТ), используемых для программ скрининга рака легкого. Таким образом, при НДКТ ОГК, можно с высокой достоверностью выявлять признаки стеатогепатоза, что позволяет перспективно разработать оптимальную клиническую тактику для этих пациентов. В результате появляется возможность проведения дополнительного, оппортунистического скрининга бессимптомно протекающего стеатогепатоза у пациентов группы риска по развитию рака легкого без использования дополнительных диагностических методов.

В связи с требованиями по проведению профилактических исследований в Российской Федерации для НДКТ имеются ограничения по дозе лучевой нагрузки до 1 мЗв. При этом, такое снижение дозы обуславливает более высокий уровень шума и, соответственно, более низкое качество изображения при НДКТ.

Так как внимание рентгенологов при интерпретации результатов КТ ОГК сконцентрировано в первую очередь на анализе изменений в легких и органах грудной клетки, видимые изменения печени, даже если они попадают в зону исследования, могут быть пропущены. Поэтому, создание автоматических программ, способных определять изменения печеночной ткани в пределах ее видимых в зоне исследования границ, может увеличить процент выявления бессимптомного течения стеатогепатоза и других заболеваний.

Несмотря на большое количество научных исследований в данной области, большинство существующих алгоритмов характеризуются недостаточной точностью и надежностью работы, а также доступностью в рамках исследований КТ ОГК.

Одним из способов решения этой задачи может стать разработка автоматического алгоритма объемной денситометрии, который способен показать количественное соотношение плотности ткани к ее объему, что может уточнить результаты анализа состояния печени.

Степень научной новизны результатов исследования

В диссертационной работе А.П. Гончар осуществлена оценка плотности печени с помощью автоматического метода анализа данных низкодозной компьютерной томографии в рамках скрининга рака легкого (в условиях оппортунистического скрининга плотности печени) и определено соответствие результатов оценки плотности печени при низкодозной и стандартной компьютерной томографии.

Выявлены чувствительность и специфичность системы компьютерного зрения в определении плотности печени.

Разработаны алгоритм и критерии оценки работы системы компьютерного зрения для анализа плотности печени по данным низкодозной компьютерной томографии и проведена валидация диагностической точности системы компьютерного зрения в выявлении компьютерно-томографических признаков стеатогепатоза на большом клиническом материале.

Проведено сравнение результатов выявляемости признаков стеатогепатоза врачами-рентгенологами и системой компьютерного зрения по данным низкодозной

компьютерной томографии органов грудной клетки среди пациентов московского скрининга рака легкого.

Практическая и теоретическая значимость полученных результатов и внедрение в практику

Сформулирована идея о возможности использования имеющихся данных низкодозной КТ, полученных при целевых исследованиях органов грудной клетки, для лучевой диагностики сопутствующего стеатогепатоза. Полученная информация о сопутствующей патологии печени по данным низкодозной КТ органов грудной клетки, позволяет сокращать этапы маршрутизации пациентов за счет исключения повторных исследований.

Результаты исследования системы компьютерного зрения выявили возможности по снижению трудозатрат врачей-рентгенологов в выявлении КТ-признаков стеатогепатоза.

На основе полученной информации разработаны практические рекомендации по внедрению системы компьютерного зрения для оценки плотности печени по данным низкодозной КТ. Применение этих рекомендаций в работе отделений лучевой диагностики амбулаторного звена позволит повысить эффективность и информативность КТ- исследований органов грудной клетки, выполняемых в рамках как программы скрининга рака легкого, так и планового обследования.

Достоверность полученных результатов, выводов и практических рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность полученных результатов, обоснованность научных положений и выводов, практических рекомендаций не вызывают сомнения ввиду использования большого клинического материала. Автор непосредственно осуществила все этапы данного исследования, включая постановку исследовательской задачи, сбор и анализ данных, обсуждение и публикацию результатов. Совместно с разработчиками программного обеспечения для автоматического определения плотности печени автором разработаны основные критерии функционирования системы КЗ, а также проведена ее валидация.

Основные положения диссертационной работы обсуждены на внутренней конференции ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ» (Москва, 2018 г.); конгрессе Российского общества рентгенологов и радиологов (Москва, 2018 г.); Европейском конгрессе радиологов (Вена, 2019 г.); XIII Всероссийском национальном конгрессе лучевых диагностов и терапевтов «Радиология – 2019» (Москва, 2019 г.); конгрессе Российского общества рентгенологов и

радиологов (Москва, 2019 г.); Итоговой конференции Московского регионального отделения Российского общества рентгенологов и радиологов (Москва, 2019 г.); Европейском конгрессе радиологов (Вена, 2020 г.); конгрессе Российского общества рентгенологов и радиологов 2020 г. (Москва, 2020 г.); Европейском конгрессе радиологов (Вена, 2022 г.). Основные материалы и результаты научно-квалификационной работы Гончар А.П. опубликованы в 5 печатных работах в журналах, включая 4 статьи в российских рецензируемых журналах, входящих в перечень научных изданий, рекомендованных ВАК, 1 статью в журнале, входящем в перечень Scopus.

Оценка содержания диссертации

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 105 страницах машинописного текста, состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, приложений и списка литературы, который включает 22 отечественных и 95 иностранных источников. Представленный материал иллюстрирован 31 рисунками и 6 таблицами.

Структура диссертации соответствует принятым стандартам.

Введение. В данном разделе автор лаконично обосновывает актуальность изучаемой проблемы, описывает степень ее разработанности, четко формулирует цель и задачи диссертационного исследования, раскрывает научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, приводит данные о степени достоверности и апробации результатов, информацию о внедрении результатов научной работы и о личном вкладе автора.

Глава I. Обзор литературы. В данной главе автор анализирует возможности ультразвуковой диагностики, магнитно-резонансной томографии и компьютерной томографии в выявлении жировой дистрофии печени. В главе уделяется внимание современным методам диагностики стеатогепатоза, включая применение метода оценки жировой фракции, взвешенной по протонной плотности (ЖФПП), который имеет высокие показатели чувствительности и специфичности, а также дает возможность с высокой точностью выявить признаки стеатогепатоза даже при небольшом объеме поражении печени. Указанные методы применяются при избирательной оценке жировой дегенерации печени, но не используются при исследовании грудной клетки. Автор отмечает, что денситометрия печени может применяться не только при исследованиях КТ брюшной полости, но и при КТ органов грудной клетки (КТ ОГК), когда печень лишь частично попадает в поле зрения, так как диффузные заболевания печени обычно изменяют ее плотность. В свою очередь, в настоящее время в широкую

практику успешно внедряется метод низкодозной компьютерной томографии (НДКТ), позволяющий добиться высокой диагностической эффективности при значительном снижении дозы лучевой нагрузки. В то же время, на данный момент нет единственно правильного и наиболее оптимального решения в реализации систем автоматической сегментации печени и при этом по-прежнему сохраняется проблема использования нативных изображений. Несмотря на то, что указанные данные и позволяют решить задачу по ее автоматической волюмометрии, они одновременно являются базой для создания систем автоматического определения плотности печени.

Глава II. Материал и методы исследования. Для изучения эффективности выявления КТ-признаков стеатогепатоза с использованием нецелевой НДКТ ОГК и компьютерного зрения (КЗ) исследование было разделено на 2 основных этапа: валидация системы КЗ для сегментации печени и определения ее плотности и валидация эффективности системы КЗ в выявлении КТ-признаков стеатогепатоза.

В ходе реализации поставленной цели исследования автором разработаны критерии оценки эффективности работы системы КЗ для автоматического определения плотности печени. Для проведения исследования проанализированы данные 823 пациентов, которым была выполнена КТ ОГК в период с 2017 по 2019 гг. в рамках проекта московского скрининга рака легкого. В ходе реализации указанного проекта пациенты из группы риска проходили НДКТ ОГК. Общая выборка была сформирована последовательно. В связи с ретроспективным анализом исходных данных дополнительные информированные согласия не требовались.

Пациенты, отобранные для диссертационной работы, представляли собой 2 группы населения: те, которым была проведена НДКТ ОГК в рамках профилактического обследования при трудоустройстве в медицинскую организацию, и те, кто входил в группу скрининга рака легкого с помощью НКДТ ОГК. Из них отдельно выделили пациентов, которым в рамках дообследования провели КТ ОГК по стандартному протоколу сканирования или КТ органов брюшной полости (ОБП). Средняя лучевая нагрузка при НДКТ составила 0,6-0,8 мЗв, при стандартной КТ – 2,8-4,6 мЗв. В рамках данного этапа мы проводили оценку точности показателей КТ-плотности печени по данным НДКТ путем измерения плотности врачами-рентгенологами при использовании антропоморфного фантома. Оценка показателей плотности печени при НДКТ проводилась относительно стандартной КТ, данные которой в данном исследовании были приняты в качестве золотого стандарта. Разработка критериев оценки эффективности работы системы КЗ для автоматического определения плотности печени

проводилась путем анализа исследований КТ и НДКТ ОГК, КТ ОБП. В дополнение к данным КТ ОГК, использовались КТ-изображения ОБП.

Глава III. Результаты исследований. В первой подглаве автором проведена оценка точности плотности печени с использованием антропоморфного модельного объекта. Также проводилась общая оценка работы используемой системы КЗ для определения плотности печени на примере различных видов исследования: как КТ ОГК, так и КТ ОБП. По результатам определения истинно положительной сегментации печени в рамках определения показателей чувствительности определены значения 70 % для КТ ОГК и 78 % для КТ ОБП. В свою очередь, автором получены следующие показатели результатов сегментации печени: чувствительность 77,3 %, специфичность 100 %, площадь под кривой (AUC) 0,887. Система КЗ оказалась способна проводить анализ рентгенологической плотности печени в случаях ее выраженного снижения.

Во второй подглаве полученные данные сравнительного анализе подгрупп, сформированных в соответствии со средними рентгенологическими показателями плотности, показали отсутствие единых значений КТ-плотности печени, разделяющих ее нормальные значения от сниженных в группе 40–50 HU. Автор отмечает, что различия данных КТ и НДКТ в этой подгруппе, возможно, требует проведения отдельного исследования для оценки влияния на показатели КТ-плотности печени технических параметров томографов и томографов различных производителей на увеличенной в объеме выборки пациентов этой подгруппы. Полученные при данном исследовании результаты позволили выделить отдельную группу пациентов при прохождении НДКТ как лиц с неоднозначными признаками наличия жирового гепатоза и, соответственно, требующих отдельного внимания.

В третьей и четвертой подглавах проведенный сравнительный анализ выявил, что при измерении плотности печени, по данным НДКТ, врачом-рентгенологом и системой КЗ полученные данные хорошо коррелируют между собой. Полученные данные оказались справедливы для определения как нормальных показателей КТ-плотности печени, так и при измененных, в частности сниженных.

Полученные на данном этапе исследования результаты указали на то, что возможно использовать систему КЗ для автоматического анализа плотности печени при оценке исследований КТ ОГК, в том числе выполненных при использовании низкодозного протокола сканирования.

В заключении 3-ей главы автор проводит обсуждение полученных результатов. Используемая в данной диссертационной работе система КЗ позволила успешно проводить автоматическое определение рентгеновской плотности печени в условиях ее

частичной визуализации, а также в случаях патологических изменений рядом расположенных структур и при наличии значительно сниженных показателей ее плотности. Данную систему КЗ можно применять в рутинной практике врача-рентгенолога с целью освобождения его внимания для других диагностических задач, а также повышения информативности протоколов текстовых описаний исследований, что особенно важно в контексте программы скрининга рака легкого. Возможность обработки данных, доступная в используемой системе, дает возможность проведения автоматического анализа большого объема КТ-исследований, что оптимизирует процесс работы как в рамках клинических задач, так и для выполнения научно-исследовательских работ. Также автоматический режим обработки данных системой КЗ, исключая ручной оценку плотности печени, повышает уровень воспроизводимости данных.

Несмотря на вероятность возникновения ошибок обработки данных в некоторых случаях, используемая в данной диссертационной работе система КЗ позволила успешно проводить автоматическое определение рентгеновской плотности печени в условиях ее частичной визуализации, а также в случаях патологических изменений рядом расположенных структур и при наличии значительно сниженных показателей ее плотности.

По результатам проведенного второго этапа авторы определили, что плотностные характеристики печени по данным как стандартной, так и НДКТ ОГК сопоставимы. Таким образом, за счет отсутствия необходимости проведения дополнительных исследований возможно определение пониженной КТ-плотности печени без повышения дозы лучевой нагрузки.

Заключение содержит критический анализ полученных данных, их сравнение с результатами подобных исследований. Автор отмечает, что использование системы КЗ для автоматического определения плотности печени по данным НДКТ ОГК может позволить автоматизировать процесс определения КТ-плотности печени без дополнительных временных затрат врачом-рентгенологом, фокусирующем свое внимание на поиске целевой патологии при этом повышая информативность проводимого исследования.

Выводы в полном объеме отражают поставленные задачи, аргументированы, логически выстроены согласно результатам научного исследования.

Практические рекомендации грамотно, четко и корректно сформулированы, закономерно вытекают из результатов проведенного исследования, несомненно, имеют научно-практическое значение.

Основные материалы и результаты научно-квалификационной работы Гончар А.П. опубликованы в 5 печатных работах в журналах, включая 4 статьи в российских рецензируемых журналах, входящих в перечень научных изданий, рекомендованных ВАК, 1 статью в журнале, входящем в перечень Scopus.

Результаты диссертационной работы публично докладывались на российских конференциях, имеют практическое применение в достаточной степени.

В процессе анализа диссертационной работы Гончар Анны Павловны на тему «Компьютерное зрение как инструмент повышения диагностической эффективности в выявлении сопутствующей жировой дегенерации печени при компьютерной томографии органов грудной клетки» возникло несколько вопросов и замечаний:

1. Почему было так мало КТ ОБП?
2. Как Вы в своей работе оценивали очаговый стеатогепатоз? При частичном захвате печени при КТ ОГТ очаги стеатоза могли не попасть в зону исследования.

Имеются несколько стилистических и терминологических замечаний, которые не носят принципиальный характер и не умаляют значение работы и общего благоприятного впечатления от диссертации А.П. Гончар.

Автореферат структурирован, полностью отражает этапы научного исследования, в достаточной мере содержит результаты исследования, иллюстрирован, что позволяет читателю наглядно познакомиться с особенностями применения КЗ в выявлении стеатогепатоза.

Совместных работ с соискателем не имею.

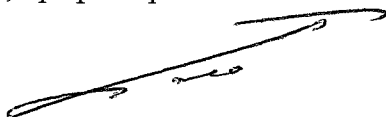
Заключение

Диссертация Гончар Анны Павловны на тему «Компьютерное зрение как инструмент повышения диагностической эффективности в выявлении жировой дегенерации печени при компьютерной томографии органов грудной клетки» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной задачи: повышение эффективности выявления жировой дегенерации печени при компьютерной томографии органов грудной клетки с помощью системы компьютерного зрения для автоматической оценки плотности печени.

Представленная диссертационная работа по актуальности, объему клинического материала, научной новизне и практической значимости полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 года, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Гончар Анна Павловна, заслуживает присуждения искомой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.25. - лучевая диагностика.

Официальный оппонент:

профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии
Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова
Минздрава России (Сеченовский Университет)
доктор медицинских наук, профессор



Бахтиозин Рустам Фаридович

Подпись д.м.н., профессора Бахтиозина Р.Ф. заверяю:

Ученый секретарь ФГАОУ ВО Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)
доктор медицинских наук, профессор



Воскресенская Ольга Николаевна

04.12.2023

Место работы:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

119991, Москва, ГСП-1, ул. Трубецкая, д.8, стр. 2

+ 7 (495) 622 98 20

e-mail: rectorat@staff.sechenov.ru

В диссертационный совет 21.1.056.01
на базе ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертации А.П.Гончар «Компьютерное зрение как инструмент повышения диагностической эффективности в выявлении сопутствующей жировой дегенерации печени при компьютерной томографии органов грудной клетки», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.25. Лучевая диагностика

Фамилия, имя, отчество	Бахтиозин Рустам Фаридович
Место основной работы (полное и сокращенное наименование организации, её ведомственной принадлежности, почтового адреса - индекс, город, улица, № дома, адрес электронной почты, телефон)	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) 119435, г.Москва, Большая Пироговская ул., 2, стр.4 e-mail: rectorat@staff.sechenov.ru +7 (495) 609-14-00
Должность	Профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)
Учёная степень (с указанием шифра специальности, по которой защищена диссертация), отрасль науки	доктор медицинских наук 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия Медицинские науки
Ученое звание	профессор
Список основных публикаций по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15 публикаций)	1. Возможности трехмерного компьютерного моделирования, выполненного на основе данных компьютерной томографии в планировании резекций печени при ее очаговых заболеваниях/ Щекотуров, И.О., Бахтиозин Р.Ф., Ширяев А.А., Корнев Д.О., Панина К.С. //Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2018. – Т. 8. – №. 2. – С. 72-78. 2. Широкодетекторная компьютерная томография для оценки эффективности проведенной микрохирургической аутоотрансплантации комплексов тканей уrogenитальной области/ Щекотуров,

	И. О., Бахтиозин, Р. Ф., Истранов, А. Л., Серова, Н. С., Мхитарян, О. А., Ибрегимова, М. Р. //Вестник рентгенологии и радиологии. – 2020. – Т. 101. – №. 4. – С. 198-205. 3. Роль компьютерной томографии в диагностике кольцевидной поджелудочной железы / И. О. Щекотуров, Р. Ф. Бахтиозин, А. Л. Истранов [и др.] // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2020. – Т. 10, № 2. – С. 277-284. 4. Случай выявления редкого метастаза гепатоцеллюлярного рака в лопатку/ Гусейнова Л.С., Лившиц М.В., Москалец М.В., Воронов Д.О., Бахтиозин Р.Ф. // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2023. – Т. 10, №3. – С. 179-186. 5. Применение искусственного интеллекта в обнаружении и стратификации рака предстательной железы: обзор литературы/ Талышинский, А. Э., Камышанская, И. Г., Мищенко, А. В., Гулиев, Б. Г., Бахтиозин, Р. Ф. //Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. – 2023. – Т. 18. – №. 2. – С. 150-166.
--	---

Согласен на сбор, обработку, хранение и передачу моих персональных данных в диссертационный совет 21.1.056.01 на базе ФГБУ «РНЦРР» Минздрава России, а также принять участие в работе по защите диссертации

Профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии
Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова
Минздрава России (Сеченовский Университет)
доктор медицинских наук, профессор

Бахтиозин Рустам Фаридович

Подпись д.м.н., профессора Бахтиозина Р.Ф. заверяю:

Ученый секретарь ФГАОУ ВО Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)
доктор медицинских наук, профессор



Воскресенская Ольга Николаевна

Место работы:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

119991, Москва, ГСП-1, ул. Трубецкая, д.8, стр. 2

+ 7 (495) 622 98 20

e-mail: rectorat@staff.sechenov.ru

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора медицинских наук, профессора Громова Александра Игоревича - руководителя группы лучевых методов диагностики и лечения отдела онкоурологии НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России на диссертационную работу Гончар Анны Павловны на тему: «Компьютерное зрение как инструмент повышения диагностической эффективности в выявлении сопутствующей жировой дегенерации печени при компьютерной томографии органов грудной клетки», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.25. – лучевая диагностика

Актуальность темы исследования

В настоящее время в работе врача-рентгенолога произошли значительные изменения. С одной стороны, значительно уменьшилось время на оценку результатов КТ-исследования, с другой стороны повысились требования к полноте описания всех имеющихся патологических изменений и особенностей строения органов, что проверяется появившимися системами аудитов. В этих условиях появляется необходимость иметь дополнительные инструменты, которые позволят врачу-рентгенологу обратить внимание на сопутствующие изменения, которые могут быть пропущены. Такие инструменты уже применяются в практике, они позволяют выделить очаговые изменения в легких, выявить признаки остеопороза, компрессионных изменений позвонков. Создание системы, которая позволит выявлять наличие жирового гепатоза при КТ легких уже не один год обсуждается в научном сообществе. Это могло бы позволить выявлять пациентов со стеатозом и

стеатогепатитом, для их дальнейшего лечения. Однако таких систем в настоящее время нет.

Обоснованность и достоверность научных положений, результатов и выводов диссертации

Достоверность результатов проведенного исследования обусловлена достаточным объемом клинических данных (823 пациента), применением современных методов анализа изображений, основанных на компьютерном зрении, сопоставлении денситометрических данных, полученных врачами в ручном режиме, с данными автоматической сегментации органа. Полученные в диссертационном исследовании результаты обработаны с применением современных, адекватных статистических методов, что позволило получить достоверные результаты, сформулировать и убедительно обосновать полученные выводы.

Научная новизна

Впервые осуществлена оценка плотности печени с помощью автоматического метода в рамках скрининга рака легкого, при проведении низкодозной компьютерной томографии. Эти данные сопоставлены с результатами стандартной компьютерной томографии.

Впервые определены показатели диагностической эффективности системы компьютерного зрения в определении плотности печени. Проведена валидация диагностической точности системы компьютерного зрения в выявлении компьютерно-томографических признаков стеатогепатоза на большом клиническом материале. Проведено сравнение результатов выявляемости признаков стеатогепатоза врачами-рентгенологами и системой компьютерного зрения по данным низкодозной компьютерной томографии органов грудной клетки среди пациентов московского скрининга рака легкого.

Практическая значимость

На основе полученной информации разработаны практические рекомендации по внедрению системы компьютерного зрения для оценки плотности печени при компьютерной томографии органов грудной и брюшной полости. Применение этих рекомендаций в работе отделений лучевой диагностики позволит повысить эффективность КТ диагностики стеатоза печени, уменьшить число диагностических неточностей в заключениях врачей-рентгенологов, сократить время на анализ данных КТ.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом, замечания по оформлению

Диссертация Гончар А.П. построена по традиционному плану, содержит введение, обзор литературы, описание материалов и методов, результатов исследования, заключение, выводы и список литературы, включающий 22 отечественных и 95 иностранных источника. Работа изложена на 105 страницах машинописного текста, иллюстрирована 31 рисунками и 6 таблицами, а также дополнена 2 клиническими наблюдениями.

Во «Введении» дано аргументированное обоснование проведения диссертационного исследования, четко сформулированы цель и задачи работы, представлена научная новизна и практическая значимость.

Глава «Обзор литературы» содержит подробные сведения о проблеме стеатогепатоза в настоящее время, о современных подходах к его диагностике, и в первую очередь возможностях лучевых методов исследования. Большое внимание уделено возможностям радиомики, использования систем искусственного интеллекта, в том числе текстурного анализа и компьютерного зрения в диагностике заболеваний печени. Отдельно рассмотрена возможность применения таких подходов при применении низкодозовой компьютерной томографии в условиях высокого шума в изображениях. Определен спектр нерешенных в настоящее время вопросов.

Глава «Материалы и методы исследования» посвящена характеристике клинического материала, представлен дизайн исследования, включающий два отдельных этапа, каждый из которых имеет несколько отдельных хорошо спланированных научных исследований. Представлены технические характеристики выполненных КТ сканирований. Представлены сведения о системе компьютерного зрения, предъявляемые к ней требования по сегментации печени. Даны характеристики использованного в работе антропоморфного модельного фантома. Подробно представлены методы статистического анализа.

Глава 3 - основная в диссертации, в ней представлены результаты всех этапов и подэтапов исследования. Получены данные о точности сегментации и определения рентгеновской плотности печени системой компьютерного зрения. Получены высокие показатели точности определения плотности печени, как при использовании стандартной КТ, так и низкодозной КТ, что позволяет проводить оценку печени в различных условиях. Проведено сравнение данных денситометрии печени при стандартной КТ и НДКТ, показано, что различия этих данных незначительны. Отдельно проведено сравнение выявляемости стеатогепатоза при скрининге рака легкого по результатам работы системы КЗ и заключений врачей-рентгенологов. В заключениях врачей-рентгенологов данных о стеатозе печени не было, даже при ее рентгеновской плотности менее 40 НУ. При этом системой компьютерного зрения было выявлено 13% пациентов с признаками стеатоза печени. Представлены данные о распространенности стеатоза печени у обследованных пациентов среди мужчин и женщин и пациентов различных возрастов.

Глава иллюстрирована рисунками, представлены клинические примеры.

В качестве отдельных замечаний можно было представить следующие.

1. В главе 3 имеется необычный раздел 3.5. «Обсуждение результатов валидации системы КЗ для определения КТ-плотности печени», посвященный сравнению полученных данных с данными мировой

литературы. Этот раздел представляет собой классическую главу «Обсуждение результатов исследования» или Заключение. В главе «Результаты собственных исследований» такие обсуждения преждевременны. При этом имеющаяся глава «Заключение» получается ненужной, т.к. представляет собой автореферат, в котором повторяются уже представленные данные.

2. Нецелесообразно в заголовке таблиц представлять выводы из самой таблицы.

Также в порядке дискуссии хотелось бы задать вопрос: Как Вы объясните тот факт, что при сравнении плотности печени при КТ и НДКТ при значениях ниже 40НУ плотность меньше у НДКТ, а в диапазоне от 40 до 50НУ меньше при КТ?

Представленные замечания не носят принципиального характера, скорее являются дискуссионными, не умаляют общего хорошего впечатления о диссертационной работе.

Выводы диссертации соответствуют цели и задачам работы, обоснованы, подтверждены фактическим материалом, базируются на достаточном количестве проведенных исследований, их достоверность не вызывает сомнений.

Практические рекомендации, безусловно, вызывают интерес и с успехом могут быть использованы в работе врачей-рентгенологов, прежде всего, амбулаторного звена.

Основные положения работы доложены и обсуждены на научно-практических мероприятиях, по материалам исследования опубликовано 5 научных работ, из них 4 статьи в центральных рецензируемых журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Автореферат отражает основные положения проведенного исследования, а изложенные в нем сведения позволяют получить полноценное представление о проведенной работе.

Внедрение основных результатов исследования и конкретные рекомендации по дальнейшему использованию диссертационной работы

Результаты научной работы используются в отделении лучевой диагностики ООО «ГУТА-КЛИНИК».

Полученные в исследовании данные могут быть рекомендованы для внедрения в диагностический процесс, учреждений, прежде всего, амбулаторного звена.

Представленные в отзыве некоторые вопросы и замечания на имеющиеся стилистические погрешности не носят принципиального характера и не умаляют общих достоинств диссертации.

Принципиальных замечаний по диссертационной работе нет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

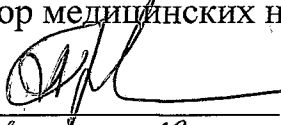
Диссертационная работа Гончар Анны Павловны на тему: «Компьютерное зрение как инструмент повышения диагностической эффективности в выявлении сопутствующей жировой дегенерации печени при компьютерной томографии органов грудной клетки», представленная на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.25. – лучевая диагностика, является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании проведенных исследований содержится решение актуальной научной задачи – повышение эффективности диагностики стеатоза печени, имеющей существенное значение для лучевой диагностики и гепатологии.

По своей актуальности, научной новизне и практическому значению диссертационная работа полностью соответствует п.9 «Положения о

присуждении ученых степеней», утвержденное постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г., №842 (в ред. постановления Правительства РФ от 21 апреля 2016 года, №335), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор - Гончар Анна Павловна - заслуживает присуждения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.25. – лучевая диагностика.

Согласен на сбор, обработку, хранение и размещение в сети «Интернет» моих персональных данных, необходимых для работы Диссертационного совета

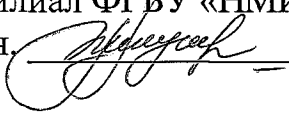
Руководитель группы лучевых методов диагностики и лечения
отдела онкоурологии НИИ урологии и интервенционной радиологии
им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России,
доктор медицинских наук (3.1.25. Лучевая диагностика), профессор


« 01 » 12, 2023 А. И. Громов



Подпись д.м.н., профессора Громова А.И. «заверяю»

Ученый секретарь

НИИ урологии и интервенционной радиологии
им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии»
Минздрава России, к.м.н.  Никушина А.А.

Научно-исследовательский институт урологии и интервенционной радиологии имени Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России. Адрес: 105425, Москва, ул. Парковая 3-я, 51, стр. 4.
[https:// www.uroline.nmicr.ru](https://www.uroline.nmicr.ru) Телефон: +7 (499) 110-40-67; e-mail: call@niiuro.ru

В диссертационный совет 21.1.056.01
на базе ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертации А.П. Гончар «Компьютерное зрение как инструмент повышения диагностической эффективности в выявлении сопутствующей жировой дегенерации печени при компьютерной томографии органов грудной клетки», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.25. Лучевая диагностика

Фамилия, имя, отчество	Громов Александр Игоревич
Место основной работы (полное и сокращенное наименование организации, ведомственной принадлежности, почтового адреса - индекс, город, улица, № дома, адрес электронной почты, телефон)	Научно-исследовательский институт урологии и интервенционной радиологии имени Н.А. Лопаткина - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения "Национальный медицинский исследовательский центр радиологии" Министерства здравоохранения Российской Федерации НИИ урологии и интервенционной радиологии имени Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» МЗ РФ 105425, Москва, ул. Парковая 3-я, 51, стр. 4 e-mail: call@niiuro.ru +7 (499) 110-40-67
Должность	Руководитель группы лучевых методов диагностики и лечения отдела онкоурологии НИИ урологии и интервенционной радиологии имени Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России
Учёная степень (с указанием шифра специальности, по которой защищена диссертация), отрасль науки	доктор медицинских наук 14.01.19 – Лучевая диагностика, лучевая терапия Медицинские науки
Ученое звание	профессор
Список основных публикаций по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15 публикаций)	1. Схема "Алгоритм действий к измерению линейных размеров печени для повышения точности оценки её объёма при КТ"/ Аллиуа Э.Л., Громов А.И., Капустин В.В., Кульберг Н.С., Лежнев Д.А. // Патент на промышленный образец 134651, 21.12.2022. Заявка № 2022503759 от 30.08.2022. 2. Оценка влияния формы печени на точность определения ее объема и диагностику гепатомегалии при компьютерной томографии/ Аллиуа Э.Л., Громов А.И., Кульберг Н.С.// Медицинская визуализация. 2022. Т. 26. № 1. С. 130-139.

- | | |
|--|---|
| | <p>3. Подходы к определению объема печени и факта гепатомегалии/ Громов А.И., Аллиуа Э.Л., Кульберг Н.С. //Вестник рентгенологии и радиологии. 2019. Т. 100. № 6. С. 347-354</p> <p>4. Повышение точности диагностики гепатомегалии при компьютерной томографии/ Громов А.И., Аллиуа Э.Л., Кульберг Н.С., Дулин П.А. //Клиническая медицина. 2018. Т. 96. № 5. С. 454-458</p> <p>5. Проблема точности денситометрических показателей в современной многослойной компьютерной томографии/ Громов А.И., Петрайкин А.В., Кульберг Н.С. //Медицинская визуализация. 2017. № 6. С. 133</p> |
|--|---|

Согласен на сбор, обработку, хранение и передачу моих персональных данных в диссертационный совет 21.1.056.01 на базе ФГБУ «РНЦРР» Минздрава России, а также принять участие в работе по защите диссертации


 Руководитель группы лучевых методов диагностики и лечения отдела онкоурологии НИИ урологии и интервенционной радиологии имени Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, профессор, доктор медицинских наук

Громов Александр Игоревич

Подпись профессора А.И. Громова «заверяю»
 Ученый секретарь
 НИИ урологии и интервенционной радиологии имени Н.А. Лопаткина — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, к.м.н.



Никушина А.А.